

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-128870

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月18日

(51) Int.Cl.⁶

B 0 9 B 3/00

C 1 0 B 53/00

識別記号

Z A B

F 1

B 0 9 B 3/00

C 1 0 B 53/00

B 0 9 B 3/00

3 0 2 E

A

Z A B

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-292641

(22) 出願日 平成 9 年(1997) 10月24日

(71) 出願人 591027444

大阪ガスエンジニアリング株式会社

大阪府大阪市東成区中道 1 丁目 4 番 2 号

(71) 出願人 594167130

けいはんな環境株式会社

奈良県生駒市高山町8916-12 関西学研都

市サイエンスプラザ 3 F

(71) 出願人 592048556

株式会社オークス

愛知県一宮市大志 1 丁目13番19号

(74) 代理人 弁理士 北村 修一郎

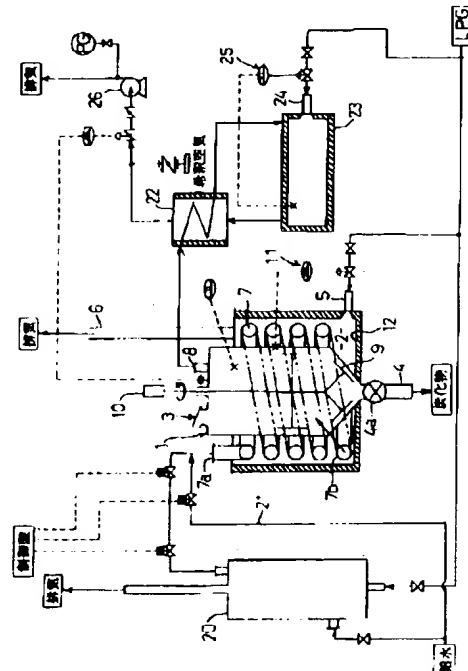
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 廃棄物の炭化方法

(57) 【要約】

【課題】 ダイオキシン類発生の抑制効果を維持しつつ、処理時間の短縮、エネルギーの削減、残渣の減量・減容および爆発事故防止が可能な廃棄物の炭化方法を提供

【解決手段】 高温水蒸気を供給して雰囲気中の酸素濃度を低減した状態で、廃棄物の乾留・炭化を行う乾留炭化工程を有し、その後、水分を供給して処理物を冷却して炭化物を得る冷却工程を有する廃棄物の炭化方法



【特許請求の範囲】

【請求項1】 高温水蒸気を供給して雰囲気中の酸素濃度を低減した状態で、廃棄物の乾留・炭化を行う乾留炭化工程を有し、その後、水分を供給して処理物を冷却して炭化物を得る冷却工程を有する廃棄物の炭化方法

【請求項2】 前記乾留炭化工程にて発生するガスを、前記乾留炭化工程に加える熱エネルギーの発生に燃料として使用する請求項1記載の廃棄物の炭化方法

【請求項3】 前記乾留炭化工程に先立って廃棄物の発酵を行う発酵工程を有する請求項1又は2記載の廃棄物の炭化方法

【請求項4】 前記発酵工程は処理物温度40℃以上100℃未満で行われる請求項3記載の廃棄物の炭化方法

【請求項5】 前記乾留炭化工程のうち、乾留槽内温度100℃以上400℃未満で行われ、炭化が槽内温度400℃以上800℃未満で行われる請求項1～4いずれか記載の廃棄物の炭化方法

【請求項6】 前記乾留炭化工程、又は前記乾留炭化工程および前記発酵工程を複合しながら行う請求項3～5いずれか記載の廃棄物の炭化方法

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、生ゴミを含む都市ゴミ、産業廃棄物等の廃棄物の乾留・炭化を行う乾留炭化工程とその処理物の冷却工程とを有する廃棄物の炭化方法に関する

【0002】

【従来の技術】最近、廃棄物を焼却する際、猛毒のダイオキシン類が発生し大きな社会問題となっている。これを解決する手段として、焼却工程を伴わない廃棄物の乾留・炭化による処理方法が取り上げられている。そして、このような炭化方法では、間接加熱方式により加熱を行っているが、廃棄物の乾留・炭化では酸素を完全に遮断できない状態で行われているのが通常である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の焼却処理方法と比較して、炭化処理の方法は下記のような欠点があり、あまり採用されていない現状にある。つまり、① 処理に要する時間が長いエネルギー消費量が多い、② 残渣(灰や炭化物)が多い、③ 乾留ガス(可燃性ガス)が発生し爆発の危険性があるなどの欠点が指摘されている

【0004】上記①については、廃棄物には生ゴミ、廃プラスチック、紙、布、繊維、木、土、汚泥等、選別されることを要するものが含まれるが、特に水分が多い生ゴミ等は水分の蒸発に時間が掛かり、さらに表面に炭化すると表面の炭化物が断熱材となり中で熱が伝わらないことをもって炭化処理に長時間を要している。また、炭化処理の場合、雰囲気を遮断しつつ処理物

に外部より熱を加える、いわゆる間接加熱方式となるため焼却処理のように廃棄物の発熱量を有効に利用出来ないことから燃費が高くなり、炭化処理方法の採用を大きく阻害している

【0005】上記②については、廃棄物を炭化処理した場合、灰分を多く炭化物が残渣として残り、炭化物の有効利用方法が見つからない現状において、埋め立て処分場等に持込処分する以外に多く、炭化処理方法の採用を阻害している

【0006】上記③については、廃棄物には多量の廃プラスチックが含まれており、炭化処理のため温度を上げると廃プラスチックが炭化し、可燃性のガス体となり、取り扱いを間違えると爆発の危険があり、安全で誰にも扱えるような装置が実用化されていない。また、爆発の危険から炭化温度は乾留ガスが爆発しない温度とされる400℃以下で運転する必要があり、炭化温度が400℃以上に上げられないため炭化処理に要する時間が長くなり、上記①の欠点を顕著にしている

【0007】従って、本発明の目的は、上記欠点を鑑み、ダイオキシン類発生抑制効果を維持しつつ、処理時間の短縮、エネルギー削減、残渣の減量・減容および爆発事故防止が可能な廃棄物の炭化方法を提供することにある

【0008】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するための本発明の特徴構成は、高温水蒸気を供給して雰囲気中の酸素濃度を低減した状態で、廃棄物の乾留・炭化を行う乾留炭化工程を有し、その後、水分を供給して処理物を冷却して炭化物を得る冷却工程を有する点にある。ここで、乾留とは、被処理物が水分を含むために、乾燥も同時に生ずる場合をも含む概念である。

【0009】上記構成において、前記乾留炭化工程にて発生するガスを、前記乾留炭化工程に加える熱エネルギーの発生に燃料として使用することが、後述の作用効果より好ましい。

【0010】また、前記乾留炭化工程に先立って廃棄物の発酵を行う発酵工程を有することが、後述の作用効果より好ましい。

【0011】そして、前記発酵工程は処理物温度40℃以上100℃未満で行われることが、後述の作用効果より好ましい。

【0012】また、前記乾留炭化工程のうち、乾留槽内温度100℃以上400℃未満で行われ、炭化が槽内温度400℃以上800℃未満で行われることが、後述の作用効果より好ましい。

【0013】なお、前記乾留炭化工程、又は前記乾留炭化工程および前記発酵工程を複合しながら行うことが、後述の作用効果より好ましい。

【0014】【作用効果】本発明の上記特徴構成による、乾留炭化工程を高温水蒸気を供給して雰囲気中の酸

素濃度を低減した状態（好ましくは実質的に酸素不存在下）で行うため、乾留ガスの発生が危険性を少なくでき、しかも高温水蒸気で直接加熱により加熱効率が良し。また高温水蒸気を用いるため乾燥効果が高く、更に水蒸気が炭化物とガス反応を起して、炭化物の大幅な減容・減量が可能になる。更に、水分を供給して処理物を冷却して炭化物を得る冷却工程を有するため、処理物の熱による発熱時に水分が発熱しており、その際の発熱品熱が大きいので、処理物の冷却効率が高く、蒸気の発生が爆発防止にも有効となる。また、例えば冷却後炭化物が保有熱を有する場合、含まれている水分はこの保有熱によって自然乾燥、貯蔵、袋詰め等、取り扱いが容易な炭化物となる。その結果、ダストキーン、煩発生の抑制効果を維持し、処理時間の短縮、エネルギー削減、残渣の減量・減容、および爆発事故防止が可能な廃棄物の炭化方法を提供することができた。

【0015】前記乾留炭化工程にて発生するガスを、前記乾留炭化工程に加える熱エネルギーの発生に燃料として使用する場合、乾留炭化工程にて発生するガスは、高温エネルギーのガスとなるが、これを水蒸気の発生の燃料や、水蒸気加熱の燃料として使用することにより、装置全体のエネルギー消費量をより削減することができ、

【0016】前記乾留炭化工程に先立って廃棄物の発酵を行う発酵工程を有する場合、発酵工程により、廃棄物中に含まれる生ゴミ、特に炭化し難い肉、魚、野菜等の生ゴミは適度な温度と時間によって発酵し、組織が破壊され肉、魚、野菜等の組織内にある内部水は脱水して身がぼろぼろとなり、後工程の乾燥、炭化が容易になる。その結果、炭化物の減容・減量がより促進される。なお、紙、繊維、木屑などを炭化する場合、発酵工程は不要になるが、その場合でも本発明の炭化方法は、上述のような顕著な効果を示す。

【0017】前記発酵工程が処理物温度40℃以上100℃未満で行われる場合、廃棄物中に含まれる生ゴミに対する前述の発酵作用が好適に生じ、かかる観点から、より好ましくは70℃以上80℃未満で行われる。

【0018】前記乾留炭化工程のうち、乾留が槽内温度100℃以上400℃未満で行われ、炭化が槽内温度400℃以上800℃未満で行われる場合、乾留と炭化は本来区別している現象であり、廃棄物のような混合物では同時に生ずる場合もあるが、両者を別々の上記温度に分けて行うことにより、前者で主に水分の蒸発と乾留ガスの発生を好適に行わせ、後者で主に炭化の促進と水性ガス反応を好適に行わせることができ、更に、発生ガスを個別に有効利用でき、なお、かかる観点から、乾留が200℃以上350℃未満で行われ、炭化が500℃以上750℃未満で行われるのが好ましい。

【0019】前記乾留炭化工程、又は前記乾留炭化工程および前記発酵工程を攪拌しながら行う場合、それぞれの工程において、熱的均一化とガス収支などが好適に行

われるため、各工程における処理効率が良くなり、処理時間の短縮などにつながる。

【0020】

【発明の実施の形態】以上に本発明の実施の形態を例示に基づいて説明する。本実施形態では、廃棄物の発酵を行う発酵工程、高温水蒸気を供給して雰囲気中の酸素濃度を低減した状態で、廃棄物を乾留・炭化を行う乾留炭化工程を、攪拌しながら一貫した形式により、1つの槽内で順次行った後、槽内に水分を供給して処理物を冷却して炭化物を得る冷却工程を行なう例を示す。

【0021】

図1は本発明に係る設備の概略構成を示すものであり、本発明の炭化方法は、槽1中にて行われる。まず、設備の概略構成について説明する。槽1には廃棄物投入口3と炭化物排出口4が開閉可能に取り付けられており、ガス燃焼室2にはガス排出口6が装備されている。槽1の外側には蒸気管7が設けられている。槽1は槽内に設けられた攪拌羽根9を駆動する駆動装置10が付随するが、槽1を回転させて攪拌する方式でもよい。槽1内には槽1内の温度を制御する温度制御装置11が設けられている。また、ガス燃焼室2には耐火断熱材12が内張りされている。ボイラ20は水蒸気を発生させて供給口7aに供給を行い、蒸気は蒸気管7内で燃焼排ガス熱で加熱され高温水蒸気となり、蒸気吹き出し口7bより槽1内に放出される。槽1内のガスはガス排出口8から排出され、熱交換器22で予熱されたのち、脱臭塔23でボイラ24により燃焼脱臭され、排ガスとして放出される。その際、温度制御装置25により脱臭塔23内の温度調整を行い、また脱臭塔23から排出された排ガスは熱交換器22で冷却されたのち、誘引排風機26により排出される。

【0022】発酵工程は、槽1の上部に設けられた廃棄物投入口3より廃棄物を発酵菌を投入し投入口3の蓋を開けた後、槽内の攪拌羽根9により廃棄物と発酵菌を攪拌混合しながら、ガス燃焼室2に装備されたボイラ25により、処理物温度を約70～80℃に保ち、約1～3時間保持する。すると、廃棄物中の生ゴミは初期発酵によって、組織が破壊され組織内の内部水が脱水して身がぼろぼろになり大きく減容する。なお、発酵工程は通常、酸素の存在下にて上記温度で行われるため、ボイラ20による水蒸気の供給は行われない。

【0023】乾留炭化工程は、この発酵工程終了後に行われるが、乾留（主に水分の蒸発と乾留ガスの発生を指す）と炭化（主に炭化の促進と水性ガス反応を指す）とを別々の温度に分けて行う例を示す。乾留は、槽内の温度を好ましくは約300℃に上げ約0.5～1時間保持することによって行うが、排ガス熱で加熱された高温水蒸気を槽1に吹き込んで加熱が行われる。これにより、廃棄物中の腐植質（有機質）はガス化し、木くず、紙くず、繊維くず等は炭化が始まり、生ゴミは乾燥する。発生した乾留ガス（水蒸気を多量に含む）は脱臭塔23内

て可燃物が燃焼し、水蒸気を含む燃焼排ガスは熱交換器22で冷却されて大気中に放出される。

【0024】乾留段に行われる炭化は、ボイラ20による水蒸気の供給とボイラによる過熱により生成した高温蒸気を槽内に吹き込むことにより、槽内温度を好ましくは約700℃に昇温し、約0.5～2時間保持することによって行われる。これにより、槽内廃棄物を金属、ガラス等の不燃物を除き炭化し、さらにガスによるガス反応によって炭化物は大幅に減量、減容する。一方、ガス反応によって発生したガスは、脱臭器23内で通られて燃焼し、その燃焼排ガスは熱交換器22で冷却されて大気中に放出される。その際、ボイラ20の燃料供給は、ほとんど不要になる。

【0025】冷却工程は、炭化工程終了後に行われ、ボイラを消火し、炭化後の処理物を攪拌しながら槽1内に水供給管21より水を噴射して行われ、炭化物が100～150℃に温度が下がった後、取り出すば廃棄せず、また炭化物を室外に取り出す際、含有している水分は炭化物の保有熱によって自然乾燥し、短時間で貯蔵、搬送の等を可能にする。なお、炭化物出口20の下方に水槽を設けて、その水槽内で処理物を冷却してもよい。

【0026】次に、以上のような本実施形態の効果について説明する。処理の工程を3分割し炭化を容易にしたこと、炭化工程において安全に昇温が可能になったことなどによって、処理時間は既存の炭化装置に比較して約1/3に短縮した。また、工程ごとに温度の保持時間を短縮したこと、処理時間を短縮できたこと、さらに反応によって可燃性ガスを発生させてこれを燃料として使用することによって、燃費は既存の炭化装置に比較して約1/3に低減した。

【0027】（別実施形態）以下に別実施形態を説明する。

【0028】（1）先の実施形態では、図1に示すようにガス燃焼室と装置本体とを一体的に構成する装置を用いる例を示したが、図2に示すように、両者を別個に構成する装置を用いてもよい。その場合、図2に示すように、例えば槽1より乾留ガスをガス燃焼室2に導入する乾留ガス導入管8を取り付けて燃料の低減を図ってもよい。かかる装置によるを、乾留時にガス反応によって発生したガスはガス燃焼室2に送られ、槽1を加熱する熱源として用いられ、ガス燃焼室2に装備されたボイラ5の燃料使用量を大幅に削減することになる。

【0029】また、上記装置では、炭化工程終了後、蒸気管7の給水をそのまま続け、ガス燃焼室に設けられたボイラを消火する。蒸気管7に給水されている水は蒸気から水に移行し、槽1内に噴射されることによって炭*

*化物は冷却される。槽内の温度が約100～150℃になったことを確認し、炭化物を取り出すことによって、大気中で廃棄することなしに安全に取り出すことができる。なおこの温度で取り出すば炭化物の保有熱によって大気中で自然乾燥し、ガラスの炭化物として取り扱いは容易になる。また、槽内を冷却するため次の新しい廃棄物を速に段階で槽に投入することが可能である。

【0030】（2）先の実施形態では、乾留炭化工程で発生するガスを、水蒸気の発生に燃料として使用しない例を示したが、ボイラに上記ガスを供給することによってボイラの燃料使用量を削減してもよい。なお、上記（1）の実施形態はガス燃焼室に上記ガスを供給することによって水蒸気の加熱のための燃料使用量を削減している形態に相当する。

【0031】（3）先の実施形態では、乾留炭化工程を2段に分けて行う例を示したが、上記のとき乾留と炭化を、高温水蒸気を供給して雰囲気中の酸素濃度を低減した状態で、同時に行うようにしてもよい。その場合、操作温度500～750℃にて、被処理物の量や種類に応じて適当な時間で行われる。

【0032】（4）先の実施形態では、発酵、乾留、炭化、冷却の各工程を同一槽内でバッチ形式で行う例を示したが、当然、各工程を別々の槽内で行っても良く、各槽を連続的に接続して連続形式で行っても良い。連続式処理を行う場合、搬送機能を備える回転がや部分接出し機構などを有する攪拌などが用いられ、各部間のシール方法としては、気密を維持しつつ被処理物の搬送が可能で、回転式シールなど採用できる。

【0033】（5）先の実施形態では、蒸気加熱管が槽の外周に配置される装置を用いる例を示したが、図3に示すように、蒸気加熱管を脱臭器に配置するものであってもよい。その場合、脱臭器23で生じた燃焼排ガスにより、蒸気加熱管7内で加熱された高温水蒸気は、槽1に設けられた蒸気吹き出し口7bより槽1内に放出される。なお、図3に示す装置では、脱臭器23での燃焼排ガスは、槽1の間接加熱の熱源としても利用される。

【図面の簡単な説明】

【図1】炭化方法に用いられる設備の一例を示す概略構成図

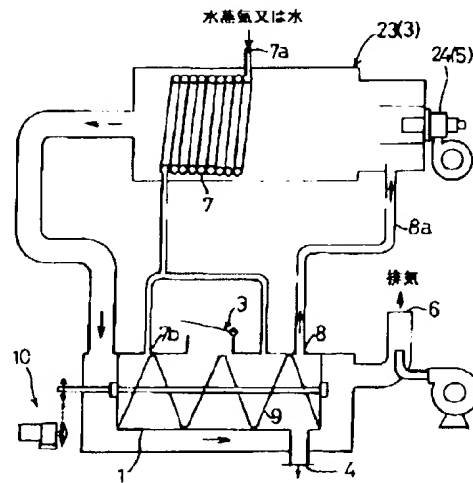
【図2】炭化方法に用いられる設備の一例の要部を示す概略構成図（蒸気加熱管槽外周配置の例）

【図3】炭化方法に用いられる設備の一例の要部を示す概略構成図（蒸気加熱管脱臭器配置の例）

【符号の説明】

- 1 槽
- 7 蒸気管
- 20 ボイラ

【図3】



フロントページの続き

(72) 発明者 中山 勝利
大阪府大阪市東成区中道一丁目4番2号
大阪ガスエンジニアリング株式会社内
(72) 発明者 森本 二次
大阪府大阪市東成区中道一丁目4番2号
大阪ガスエンジニアリング株式会社内

(72) 発明者 伊藤 拓仙
奈良県生駒市高山町8916-12 けいはんな
環境株式会社内
(72) 発明者 都竹 節雄
愛知県一宮市大志1丁目13番19号 株式会
社オックス内

[First Hit](#)[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)

Generate Collection

Print

L1: Entry 40 of 67

File: JPAB

Nov 14, 2000

PUB-NO: JP02000313884A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000313884 A

TITLE: WASTE TREATING METHOD

PUBN-DATE: November 14, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

TOYODA, JIRO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

TOYODA TECHNO KK

CHUGOKU MAINTENANCE:KK

APPL-NO: JP11363347

APPL-DATE: December 21, 1999

PRIORITY-DATA: 1999JP-5798 (March 3, 1999)

INT-CL (IPC): C10 B 53/00; B09 B 3/00; C10 B 53/02

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a waste treating method capable of obtaining resources to be a useful fuel and capable of treating the waste safely and effectively without forming noxious substances from the waste mainly composed of garbage massively generated in food factories and ordinary households, org. waste contg. much water, and other waste.

SOLUTION: It is possible to effectively use a carbonized waste as a fuel or to other purposes, by exposing while stirring wastes comprising one or more of garbage, waste wood, paper diapers, and waste plastics to high temp. steam in an oxygenless condition and carbonizing, and safely and effectively decreasing the volume of the wastes without the fear of generating noxious substances, such as dioxins.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-313884

(P2000-313884A)

(43)公開日 平成12年11月14日 (2000. 11. 14)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
C 1 0 B 53/00		C 1 0 B 53/00	A 4 D 0 0 4
B 0 9 B 3/00	Z A B	53/02	4 H 0 1 2
C 1 0 B 53/02		B 0 9 B 3/00	Z A B
			3 0 2 E

審査請求 有 請求項の数10 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平11-363347

(22)出願日 平成11年12月21日 (1999. 12. 21)

(31)優先権主張番号 特願平11-55798

(32)優先日 平成11年3月3日 (1999. 3. 3)

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 599029589

豊田テクノ株式会社

福岡県北九州市小倉南区上吉田3丁目17番
23号

(71)出願人 500045693

株式会社中国メンテナンス

広島県広島市東区山根町28-15

(72)発明者 豊田 二郎

福岡県北九州市小倉南区上吉田3丁目17番
23号 豊田テクノ株式会社内

(74)代理人 100090697

弁理士 中前 富士男

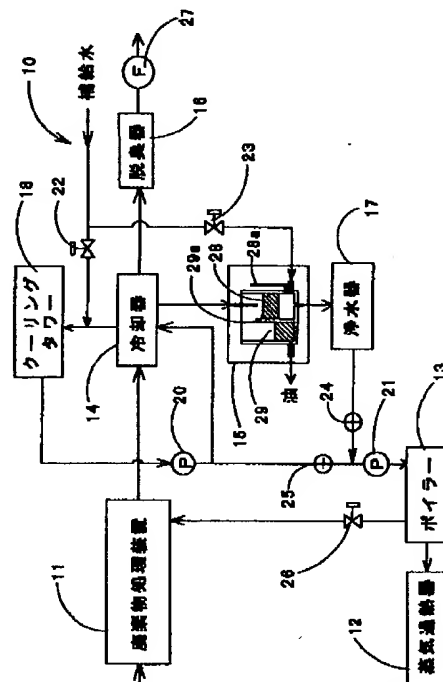
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 廃棄物の処理方法

(57)【要約】

【課題】 食品工場あるいは一般家庭等で大量に発生する生ごみを主体とする廃棄物や水分を多量に含む有機性廃棄物、あるいはその他の廃棄物から有用な燃料となる資源を得ることが可能で、しかも、有毒物質を生成することなく安全かつ、効率的に廃棄物を処理することのできる廃棄物の処理方法を提供する。

【解決手段】 生ごみ、廃木材、紙おむつ、廃プラスチックの1又は2以上を主体とする廃棄物を攪拌しながら無酸素状態で高温蒸気に曝し、炭化させることにより、ダイオキシン等の有害物質を発生させる恐れがなく、安全かつ効率的に廃棄物を減量して、しかも炭化させた廃棄物を燃料等の用途に有効活用することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 生ごみ、廃木材、紙おむつの何れか1又は2以上を主体とする廃棄物を無酸素状態で510～900℃の高温蒸気に曝し、炭化させることを特徴とする廃棄物の処理方法。

【請求項2】 廃プラスチックを主体とする廃棄物を無酸素状態で510～900℃の高温蒸気に曝し、炭化させることを特徴とする廃棄物の処理方法。

【請求項3】 有機性汚泥、人又は動物の糞の何れか1又は2以上を主体とする廃棄物を無酸素状態で510～900℃の高温蒸気に曝し、炭化させることを特徴とする廃棄物の処理方法。

【請求項4】 請求項1～3のいずれか1項に記載の廃棄物の処理方法において、前記廃棄物は攪拌しながら前記高温蒸気に曝されることを特徴とする廃棄物の処理方法。

【請求項5】 水分を多量に含む有機性廃棄物を無酸素状態で高温蒸気に曝し、水分を蒸発させて、さらに炭化させることを特徴とする廃棄物の処理方法。

【請求項6】 請求項5記載の廃棄物の処理方法において、前記水分を多量に含む有機性廃棄物中には、水分が60%以上含まれていることを特徴とする廃棄物の処理方法。

【請求項7】 請求項1～6のいずれか1項に記載の廃棄物の処理方法において、前記高温蒸気によって過熱して炭化した廃棄物は、低温蒸気に曝して温度を下げた後、大気中に取り出されることを特徴とする廃棄物の処理方法。

【請求項8】 請求項7記載の廃棄物の処理方法において、前記低温蒸気の温度は100～120℃の範囲にあることを特徴とする廃棄物の処理方法。

【請求項9】 請求項1～8のいずれか1項に記載の廃棄物の処理方法において、前記高温蒸気は、ボイラーで発生した蒸気を更に蒸気過熱器によって過熱して得られる高温蒸気であることを特徴とする廃棄物の処理方法。

【請求項10】 請求項9記載の廃棄物の処理方法において、前記廃棄物を炭化処理後のガスを冷却して含まれる水、油を回収し、回収した水を、前記ボイラーに戻すことを特徴とする廃棄物の処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は例えば、食品工場における畜肉、魚肉、野菜等の食品加工の際や、一般家庭、料理店等で調理及び調理後に発生する生ごみ、廃木材、紙おむつ、廃プラスチック等の廃棄物の処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、家庭や料理店、食品工場等で発生する生ごみ等の廃棄物は、集積場等に集められた後、燃料を用いて焼却するか、微生物を用いて腐敗分解させる

方法により処理されていた。また、その他の廃棄物においては焼却処理をして廃棄処分していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記焼却及び微生物による処理方法では、廃棄物を単に減量して、埋め立て処分等が行われるだけなので、大量に発生する廃棄物を資源として有効に活用できないという問題があった。さらに、焼却による処理方法では、塩素等を含むプラスチック材が包装材として廃棄物中に含まれていることが多いために、廃棄物の焼却過程でダイオキシン等の有毒物質が発生する恐れがあり、このための処理が別途必要である。また、微生物を用いて腐敗分解させる処理方法では、長時間の処理を要するので大量の生ごみを効率的に処理するのは困難であるという問題があった。本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、食品工場あるいは一般家庭等で大量に発生する生ごみ等の廃棄物や水分を多量に含む有機性廃棄物から有用な燃料となる資源を得ることができ、しかも、有毒物質を生成することなく安全かつ、効率的に廃棄物を処理することのできる廃棄物の処理方法を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】前記目的に沿う第1の発明に係る廃棄物の処理方法は、生ごみ、廃木材、紙おむつ、廃プラスチック、有機性汚泥、人又は動物の糞の何れか1又は2以上を主体とする廃棄物を、必要により攪拌しながら無酸素状態で510～900℃の高温蒸気に曝し、炭化させている。これによって、廃棄物中にダイオキシンの発生源となるような物質が含まれていたとしても、有害物質を発生させる恐れがなく、安全かつ効率的に生ごみ等を減量して、しかも炭化させた廃棄物を燃料等の用途に有効活用することができる。また、第2の発明に係る廃棄物の処理方法は、水分を多量に含む有機性廃棄物を無酸素状態で高温蒸気に曝し、水分を蒸発させて、さらに炭化させている。これによって無駄に捨てられることの多かったヨーグルトや牛乳等及びこれらの製造過程で発生する有機性廃棄物を効率的に減量して、以降の取り扱いを容易にすると共に、炭化物を燃料や炭素材としても使用できる有用な素材を得ることができ

る。

【0005】ここで、無酸素状態とは、加熱又は過熱された高温蒸気を廃棄物の周囲に充填させることによって、処理する廃棄物の周囲が実質的に燃焼することのない、低酸素濃度の雰囲気中に曝された状態をいうものとする。ここで、高温蒸気は510～900℃の加熱蒸気（過熱蒸気を含む）を使用する。高温蒸気の温度が510℃より低いと、生ごみ等を炭化させるのに長時間を要して実質的な処理を行うことが困難になるので好ましくない。逆に900℃を超えるような高温とするためには、大量のエネルギーが必要な上に、使用する設備の耐

熱性を向上させなければならない等、制約条件が多くなる。

【0006】また、処理後のガスを冷却してガスに含まれる水、油を回収し、回収した水は、高温蒸気を発生させるボイラーに戻すのが好ましい。これによって、回収した水及び油を有効に活用できると共に、汚染源となる物質を処理設備の周囲に放出させることがなくクリーンな環境を維持することができる。生ごみは、食品屑を主体としたものを用いるのが好ましい。この場合には食品屑中に含まれる油分を回収、精製して、これを燃料油や食用油等として有効利用することも可能となる。

【0007】

【発明の実施の形態】続いて、添付した図面を参照しつつ、本発明を具体化した実施の形態につき説明し、本発明の理解に供する。ここに、図1は本発明の一実施の形態に係る廃棄物の処理方法を適用する廃棄物処理設備の構成図、図2(a)、(b)はそれぞれ実施例1に係る廃棄物処理装置の正断面図及び平面図、図3は実施例2に係る廃棄物処理装置の説明図、図4(a)、(b)はそれぞれ実施例3に係る廃棄物処理装置の正断面図及び平面図、図5(a)、(b)はそれぞれ実施例4に係る廃棄物処理装置の正断面図及び平面図である。

【0008】まず、本発明の一実施の形態に係る廃棄物の処理方法を適用する廃棄物処理設備について説明する。図1に示すように廃棄物処理設備10は、生ごみを主体とする廃棄物を攪拌しながら無酸素状態で高温蒸気に曝して、炭化させるための廃棄物処理装置11を備えている。そして、廃棄物処理装置11には蒸気過熱器12を介してボイラー13から510～900℃の範囲の高温蒸気が供給されている。廃棄物処理装置11から排出される排気ガスは冷却器14で冷却され、排ガスの液化分は油分離器15に、ガス分は脱臭器16でそれぞれ処理される。液化分は油分離器15で油が分離されて浄水器17でさらに浄化処理がなされた後、ボイラー13に高温蒸気発生用の水源として供給される。なお、冷却器14で使用された冷却水はクーリングタワー18で冷やされた後、その一部又は全部が必要に応じて冷却媒体として冷却器14や供給水源としてボイラー13に供給されるようになっている。

【0009】ここで処理する廃棄物には、一般家庭で発生する生ごみを多量に集積したものを用いるが、ヨーグルトやチーズ等の乳製品の製造に伴って発生する水分を多量に含む(例えば、その内の60%以上が水分、場合によっては80%以上が水分)有機性廃棄物や、魚肉、畜肉等の加工に伴って生じる食品屑を対象として処理することもできる。以下、前述した廃棄物処理設備10を用いる廃棄物の処理手順について説明する。まず、ボイラー13に補給水を流量調整弁22で水量を調節しながらクーリングタワー18及びポンプ20、21を介して供給する。ここで、ポンプ20とポンプ21間及び浄水

器17とポンプ21間には、必要に応じて逆止弁24、25を設けて、逆流を防止するようにしている。なお、補給水はクーリングタワー18を介することなく直接ボイラー13に送入してもよい。次に、ボイラー13を稼働させ、必要量の蒸気を発生させ、この発生させた蒸気を蒸気過熱器12を用いて所定温度、例えば500℃を超え900℃以下の、好ましくは510℃～900℃、さらに好ましくは510℃～700℃の範囲の高温蒸気とする。そして、高温蒸気及び廃棄物を廃棄物処理装置11に投入して、廃棄物をこのように調整された温度の高温蒸気に所定時間、例えば10～60分間、好ましくは20～50分間曝すことによって、体積又は重量を処理前の100分の1程度に減量して、炭化させることができる。なお、このとき、廃棄物を攪拌状態で高温蒸気に接触させることにより、より効率的に炭化処理を行うことができる。炭化処理された廃棄物は、高温のまま大気に触れさせると燃え出すので、廃棄物処理装置11から排出する前に、低温度の蒸気、例えば100～120℃の蒸気をボイラー13から流量調整弁26を介して取り出して、廃棄物に吹き付けて冷却するようにしている。

【0010】廃棄物の炭化処理の過程で発生する排ガスは、冷却器14で冷やされ、液化分とガス分とに分離される。このガス分は、活性炭等の吸着剤が充填された脱臭器16を透過させた後、排気ファン27を用いて大気中に放出されるようになっている。なお、このガスを回収してボイラーの燃料又は補助燃料とすることもできる。一方、冷却器14で液化された液化分は分離槽28を備えた油分離器15に供給され、分離槽28の中で比重の小さい油分と、比重の大きい水分とに分離される。そして、分離槽28内の水位を示すレベル計28a等を監視しながら補給水を流量調整弁23を介して分離槽28の底部から供給することにより、上層に溜まる油分を分離槽28と油槽29とを左右に分かつ分離堰29aの上端を超えてオーバーフローさせて、油槽29に回収することができる。分離槽28に回収された水はその底部から抜き出されて、吸着剤等を有する浄水器17で浄化され、ポンプ21を介してボイラー13に戻される。従って、これによって、廃棄物処理装置11から排出される排ガス中の水及び油等の成分を有効に活用することができる。

【0011】続いて、前記廃棄物処理装置11をさらに具体化した廃棄物処理装置である実施例1～3について説明する。図2(a)、(b)に示すように、実施例1の廃棄物処理装置30は、上部の供給口31から廃棄物が装入される処理容器本体32と、装入された廃棄物を攪拌混合するための攪拌装置33及び、処理容器本体32底部の複数箇所に設けられ蒸気過熱器12に連結される高温蒸気供給部34とを備えている。以下これらの構成について説明する。

【0012】処理容器本体32は、所定量の廃棄物を装入した後、内部を密閉状態とすることのできる容器であり、その底部には炭化処理後の廃棄物を排出するための排出口35が設けられ、その上部側には処理容器本体32内からの蒸気を含む排ガスを冷却器14に排出するためのガス排出口36が設けられている。攪拌装置33は、2基のモータ37によってそれぞれ駆動され、攪拌羽根38、39を有して平行に配置される一対の回転軸40、41を備えている。攪拌羽根38、39は、それぞれの回転軸40、41の軸心方向に対して互いが反転した傾斜角度で取付けられ、しかもそれぞれ複数の回転羽根38、39が所定の間隔、例えば10～50mmの間隔を有してそれぞれの回転軸40、41に配置されている。従って、それぞれの回転軸40、41を同方向に回転させると、処理容器本体32内の廃棄物は回転軸40、41のそれぞれの軸方向に移動し、しかもその移動方向は互いに逆方向になる。これによって、処理容器本体32内の空間を有効に利用して、廃棄物を満遍なく均一に攪拌する流れを形成することができると共に、回転羽根38、39間の間隔によって高温蒸気供給部34から吹き込まれる高温蒸気を効率的に処理容器本体32に供給して、炭化処理を良好に行うことが可能となる。そして、高温蒸気を吹き込んで炭化処理を行っている間では、ガス排出口36から冷却器14に排ガスを送って、油分離器15、浄水器17で処理して水及び油を回収する。炭化処理が終了した後は、冷却用蒸気（例えば、100～120℃程度の温度）を図示しない供給口から装入して温度を所定温度、例えば90～150℃程度に下げ、排出口35から処理物を排出して炭化処理を終了することができる。

【0013】図3に示すように、実施例2の廃棄物処理装置50は、ベルト51を備えたコンベア型輸送装置52と、水平方向に移動するベルト51に所定間隔を有して複数設けられた支持部材53と、それぞれの支持部材53によって吊り下げられ、定方向に姿勢を維持したまま廃棄物が入れられるバケット54とを有している。なお、廃棄物処理装置50は必要に応じて全体、又は特定箇所を密閉構造とすることができ、廃棄物の装入方向に沿って、蒸気過熱器12を用いて所定温度の高温蒸気を吹き込んだり、ボイラー13から冷却用の蒸気等を吹き込むことによって、内部の温度を制御することができる。また、バケット54及びベルト51は多数の細孔部又はメッシュにより構成されており、蒸気を容易に透過させて、バケット54に入れられる廃棄物と蒸気とを効果的に接触させることができるようになっている。このような廃棄物処理装置50の場合には、この装入側より廃棄物が入れられたバケット54を連続的に装入し、排出側から所定温度に冷却された廃棄物を取り出すことができるので、大量の廃棄物を処理することができる。

【0014】図4(a)、(b)に示すように、実施例3の廃棄物処理装置60は、全体が略円盤状の形状を有して、廃棄物に入れられた略扇形のトレイ61を水平面に沿って回転移動させることができ、トレイ61を載せる回転台62及び回転台62の図示しない駆動装置を有している。なお、廃棄物処理装置60は必要に応じて全体、又は特定部分を密閉構造とすることができるようになっている。これによって、多数の細孔部又はメッシュにより構成されたトレイ61の回転方向に沿って、蒸気過熱器12で所定温度と所定量に調整された高温蒸気を吹き込んだり、ボイラー13から冷却用の蒸気等を吹き込んだりすることによって、回転台62上の各部を所定温度に制御することができる。例えば、回転運動の期間と静止期間とを交互に繰り返して行うようにして、静止期間で各部を完全に密閉して所定温度の高温蒸気を供給することにより所望の加熱及び冷却パターンに沿った処理を行うことが可能である。このような廃棄物処理装置60の場合には、装入部より廃棄物が入れられたトレイ61を間欠的に装入し、略一回転し上流側の排出部から所定温度に冷却され、廃棄物が入れられたトレイ61を取り出すことにより、全体を連続的に運転稼働させることができる。

【0015】図5(a)、(b)は実施例3と同じく回転駆動型である実施例4の廃棄物処理装置70を示しており、矩形形状であるトレイ71を使用する例を示している。この場合には、トレイ71を矩形形状としているので、トレイ71の保管をコンパクトに行える上に、トレイ71への廃棄物の装入及び排出を容易にできる利点がある。

【0016】以上、本発明の一実施の形態を説明したが、本発明はこの実施の形態に限定されるものではなく、要旨を逸脱しない条件の変更は全て本発明の適用範囲である。例えば、本実施の形態においては、生ごみを主体とする廃棄物に適用する場合について説明したが、生ごみ、廃木材、紙おむつ、廃プラスチック、有機性汚泥、人又は動物の糞の何れか1又は2以上を主体とする廃棄物であっても、本発明は適用される。また、ヨーグルト、牛乳等の乳製品の場合のように水分を多量に含む有機性廃棄物（例えば、水分を60%以上含む）に対しても有効に適用することもできる。

【0017】

【発明の効果】請求項1～3及びこれに従属する請求項4、7～10記載の廃棄物の処理方法においては、廃棄物を無酸素状態で高温蒸気に曝し、炭化させるので、廃棄物にダイオキシン等の発生源が含まれていても有害物質を発生させる恐れが少なく、安全かつ効率的に生ごみ等の廃棄物を減量して、しかも炭化させた廃棄物を燃料用や活性炭用等の炭素材料として有効活用することも可能となる。特に、請求項4記載の廃棄物の処理方法においては、廃棄物を攪拌しながら無酸素状態で高温蒸気に

曝しているの、効率がよく短時間で処理できる。そして、請求項5及びこれに従属する請求項6～10記載の廃棄物の処理方法においては、水分を多量に含む有機性廃棄物を無酸素状態で高温蒸気に曝し、水分を蒸発させて、さらに炭化させる。これによって無駄に捨てられることの多かったヨーグルトや牛乳等の乳製品、及びこれら乳製品等の製造過程で発生する有機性廃棄物を効率的に減量して、以降の取り扱いを容易にすると共に、燃料や炭素材としても使用可能な素材を得ることができる。特に、請求項7及びこれに従属する請求項8～10記載の廃棄物の処理方法においては、高温蒸気に曝して炭化した廃棄物を低温蒸気に曝しているの、炭化物が燃えだす心配がない。更には温度を下げた後も炭化物に水が殆ど含まれないので、製品である炭化物の乾燥処理の必要がない。また、請求項10記載の廃棄物の処理方法においては、処理後のガスを冷却してガスに含まれる水、油を回収し、回収した水は、高温蒸気を発生させるボイラーに戻すようにするので、回収した水及び油を資源として有効に活用できると共に、汚染源となる物質を処理設備の周囲に放出させることなく廃棄物の処理に際してクリーンな環境を維持できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係る廃棄物の処理方法を適用する廃棄物処理設備の構成図である。

【図2】(a)、(b)はそれぞれ実施例1に係る廃棄物処理装置の正断面図及び平面図である。

【図3】実施例2に係る廃棄物処理装置の説明図である。

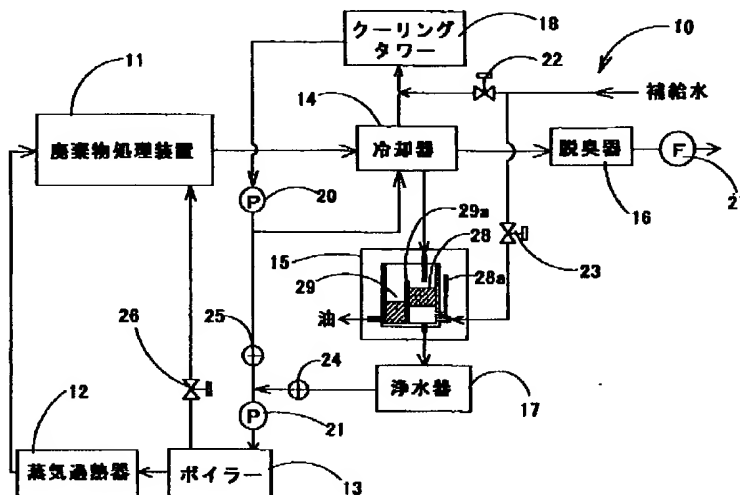
【図4】(a)、(b)はそれぞれ実施例3に係る廃棄物処理装置の正断面図及び平面図である。

【図5】(a)、(b)はそれぞれ実施例4に係る廃棄物処理装置の正断面図及び平面図である。

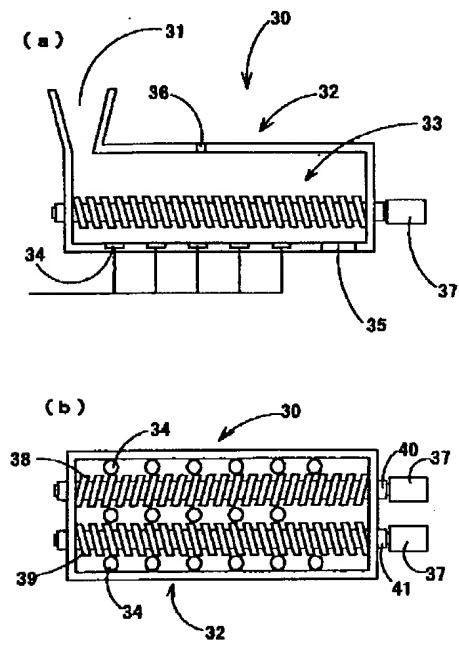
【符号の説明】

- 10：廃棄物処理設備、11：廃棄物処理装置、12：蒸気過熱器、13：ボイラー、14：冷却器、15：油分離器、16：脱臭器、17：浄水器、18：クーリングタワー、20：ポンプ、21：ポンプ、22：流量調整弁、23：流量調整弁、24：逆止弁、25：逆止弁、26：流量調整弁、27：排気ファン、28：分離槽、28a：レベル計、29：油槽、29a：分離堰、30：廃棄物処理装置、31：供給口、32：処理容器本体、33：攪拌装置、34：高温蒸気供給部、35：排出口、36：ガス排出口、37：モータ、38：攪拌羽根、39：攪拌羽根、40：回転軸、41：回転軸、50：廃棄物処理装置、51：ベルト、52：コンベア型輸送装置、53：支持部材、54：バケット、60：廃棄物処理装置、61：トレイ、62：回転台、70：廃棄物処理装置、71：トレイ

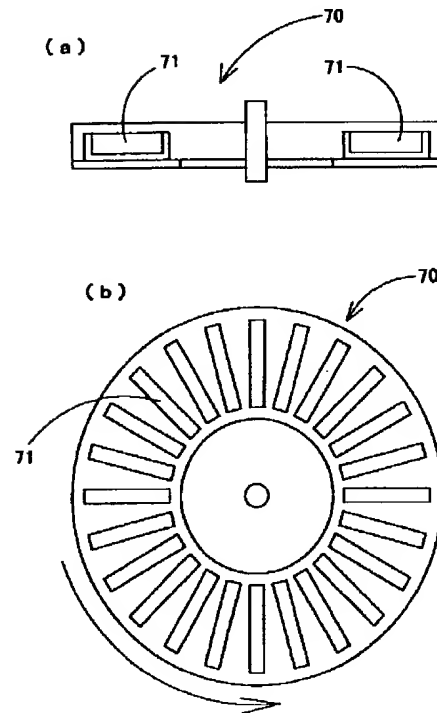
【図1】



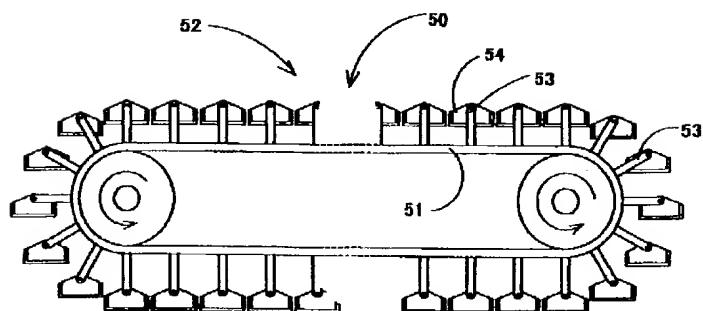
【図2】



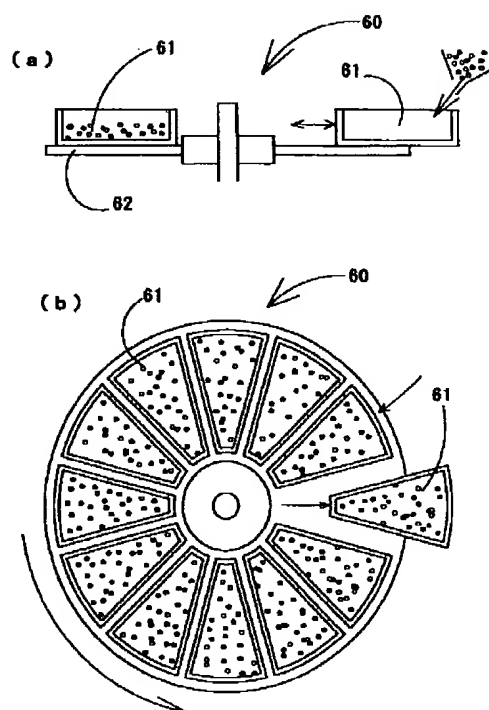
【図5】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4D004 AA01 AA02 AA03 AA07 AA12
AB07 BA03 BA10 CA15 CA26
CA48 CB04 CB43 CB46 CC01
DA02 DA03 DA06 DA09
4H012 HA06 JA04